

SV:A1

Grunnundersøkelser for Brannskjærutstikkeren, Nord,
Østre del.

1. del.

R - 647.

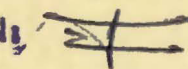

30. desember 1964.

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATO: 75

85

SIGN:

Tilhører Undergrunnskartverket
Ma ikke fjernes

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT



SV: A1 III



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingstgt. 22, I Oslo 4

Tlf. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Brannskjærutstikkeren, Nord,
Østre del.

1. del.

R - 647.

30. desember 1964.

Bilag A, B og C: Beskrivelse av sonderingsmetoder, prøve-
taking og laboratorieundersøkelser.

- " 1: Situasjons- og borplan.
- " 2-5: Borprofiler.
- " 6: Lengdeprofil 1.5 m ut fra kaikanten.
- " 7: " 8 " inn " "
- " 8: Tverrsnitt for stabilitetsberegninger.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 2321 av 22/10-64 fra Oslo Havnevesen er det utført grunnundersøkelser ved Brannskjærutstikker Nord, Østre del.

Hensikten med undersøkelsen var å vurdere stabiliteten av kaia med hensyn til utvidelsen av krananlegget.

MARKARBEIDET:

Vår markavdeling har utført under ledelse av borformann S. Solheim i tiden 24/11 - 5/12-64 10 dreiesonderinger og 11 ramsonderinger til antatt fjell og 4 prøveserier. På situasjons- og borplanen, bilag 1, er det ved hvert hull angitt terreng- eller bunnkote, boreddybde og antatt fjellkote.

Sonderingsmetodene og prøvetakingen er beskrevet i bilag A og B.

Laboratoriearbeidet omfatter bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, romvekt og enkelt trykk- og konusforsøk som beskrevet på bilag C.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

På grunnlag av de utførte boringer øker fjelldybden utenfor kaikanten mot pel 59 fra begge sider til maksimum - 9.5 m. Fra pel 59 til pel 24 er det et sand-, grus- og steinlag ned mot fjell, med varierende tykkelse fra 0.0 til 1,7 m. Ovenfor er det en slam-, sand- og grusholdig leire opp til kote - 4.5 m. Denne leira kan karakteriseres som meget bløt, da sonderingsborene sank av egen tyngde gjennom hele leirlaget og laboratorieforsøkene viste skjærfasthetsverdier ca. 1.0 t/m².

Inne på land er det fyllmasser av sand, grus, stein og skifer (alun) av varierende tykkelse. Prøveseriene viser at det under fyllmassene er et lag middels fast og middels sensitiv leire. På prøveseriestedene er laget ca. 3 m tykt. Sonderingene indikerer at laget stort sett er sammenhengende.

STABILITETSFORHOLD:

Det er foretatt stabilitetsberegninger for to glideflater ved pel 44, en sirkel (1) og en sammensatt glideflate (2), se bilag 8. Det er forutsatt i disse beregningene at begge kranskinne er fundamentert (på pilarer) til fjell. Nyttelasten er satt til 2.5 t/m². For friksjonsmassene er det antatt en $\varphi = 35^\circ$ og skjærfasthetene i leira er basert på laboratorieforsøkene, bilag 2 - 5.

Beregningene viste at den sammensatte glideflate er **ugunstigst** med en sikkerhetsfaktor lik 0.88 uten belastning, og med belastning lik 0.58.

I dette tilfelle som i så mange andre, spesielt i naturlige skråninger, viser en S_u - analyse for ugunstige resultater. Det ble foretatt en $c - \varphi$, analyse av den sammensatte glideflaten for å se hvilken friksjonsvinkel leira må ha for at sikkerhetsfaktoren skal være minst 1.0. Det ble da antatt at brygga hadde vært utsatt for en maksimal nyttelast lik 1.5 t/m². Det ble forutsatt at leira var normal konsolidert; $c = 0$. Resultatene viste at friksjonsvinkelen i leira må være ca. 25°. En bør vente at denne leira ikke har en friksjonsvinkel mye over 25°. Alt tyder da på at kaia står med en altfor lav sikkerhet, og at noe må gjøres for å øke sikkerheten.

KONKLUSJON:

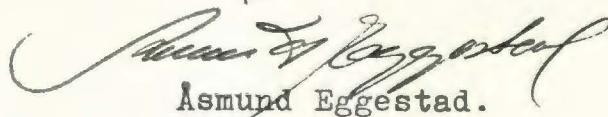
Borprogrammet for Brannskjærutstikkeren har bestått av 10 dreie- og 11 ramsonderinger og 4 prøveserier. Boringene indikerte at løsmassene inne på kaia består av fyllmasser ned til et middels fast leirlag over fjellet. Utenfor kaia er det meget bløt leire fra kote - 4,5 ned til et sand- og gruslag som varierer i tykkelse fra 0.0 til 1,7 m ned til fjell.

De utførte stabilitetsberegninger viste at kaia står med en meget lav sikkerhetsfaktor, selv om begge kranskinnene fundamenteres på fjell.

I møtet med sjefsing. Steen og siv.ing. Kleven ble flere løsninger diskutert og man kom fram til at den beste måten å øke sikkerheten av kaia på antagelig er å bruke jernspunt til fjell under ytre kranskinne og forankre spuntene til fjell med skråstag.

Vi forutsetter at Havnevesenet selv foretar de nødvendige beregninger av spuntveggen og stagene men står gjerne til disposisjon ved videre diskusjoner samt kontroll av beregningene.

Geoteknisk konsulent.


Asmund Eggestad.

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

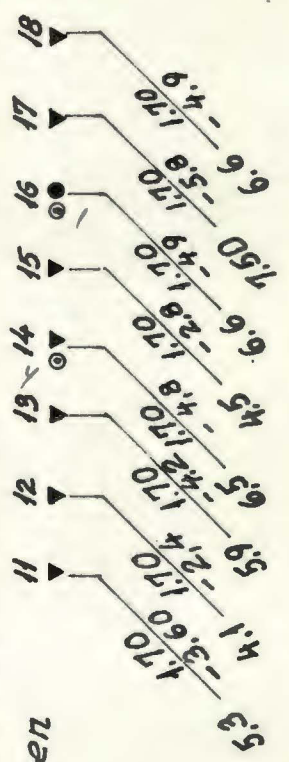
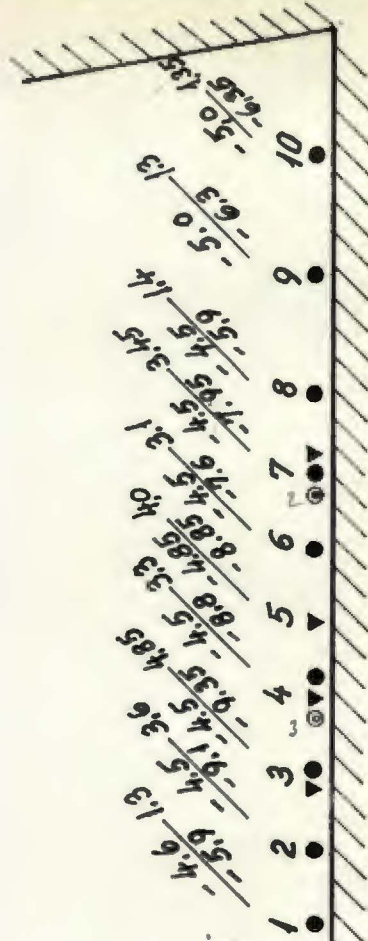
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_P angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_P er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.



Brannskjærutstikkeren

Tegnforklaring

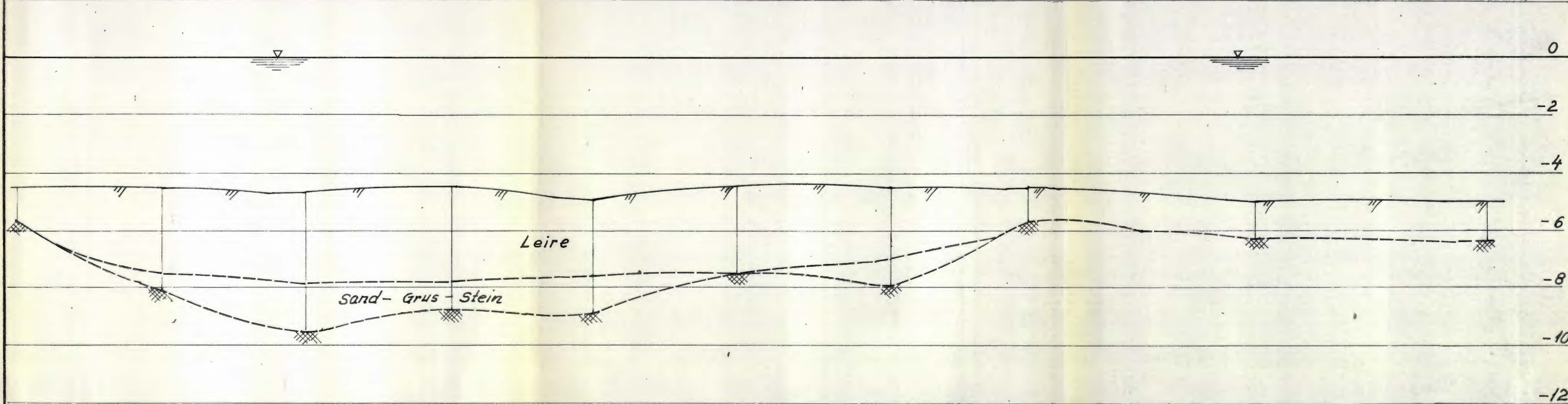
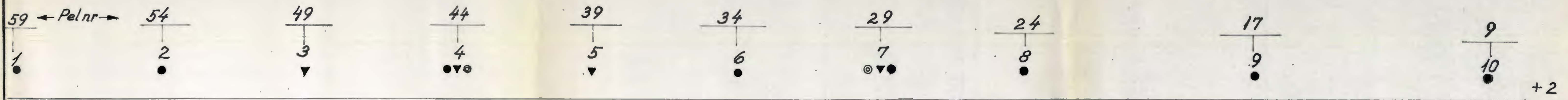
- Dreiesondering
- ▼ Ramsondering
- ⊙ Prøveserie

○ Terrang/Bunnkote bordybde
antatt fjellkote



Brannskjærutstikker Nord, situasjons- og borplan	Målestokk	1:500
	R.	647
	Bilag	/
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato	Des. 64

Kart ref. SV: A.1



- Tegn-forklaring
- Dreiesondering
 - ▼ Ramsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - ▨ Antatt fjell

<u>Brannskjærutstikker</u>	Målestokk
Nord	1:100
Profil parallelt med	R- 647
Kaia	Bilag 6
OSLO KOMMUNE	Dato Des. 64
Geoteknisk konsulent	Kart ref. SV: A1

Pelnr 59

54

49

44

39

34

29

24

11

12

13

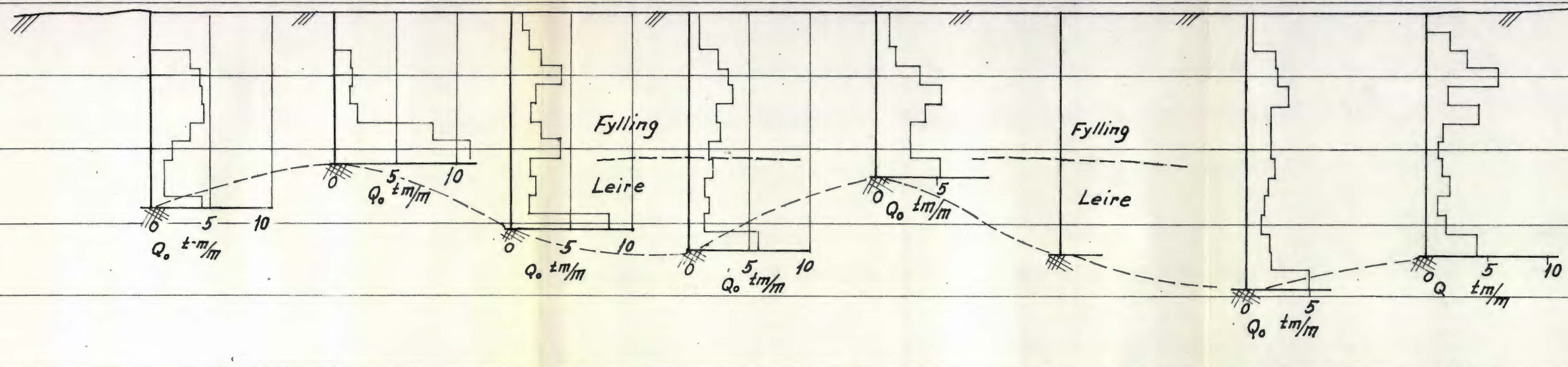
14

15

16

17

18



- Tegnforklaring**
- Dreiesondering
 - ▼ Ramsondering
 - ⊙ Pröveserie
 - ⊗ Anlatt fjell
 - ⏟ Terrang

Brannskjerutstikker
 Nord
 Lengdeprofil 8.0 m
 innfra kaiantler

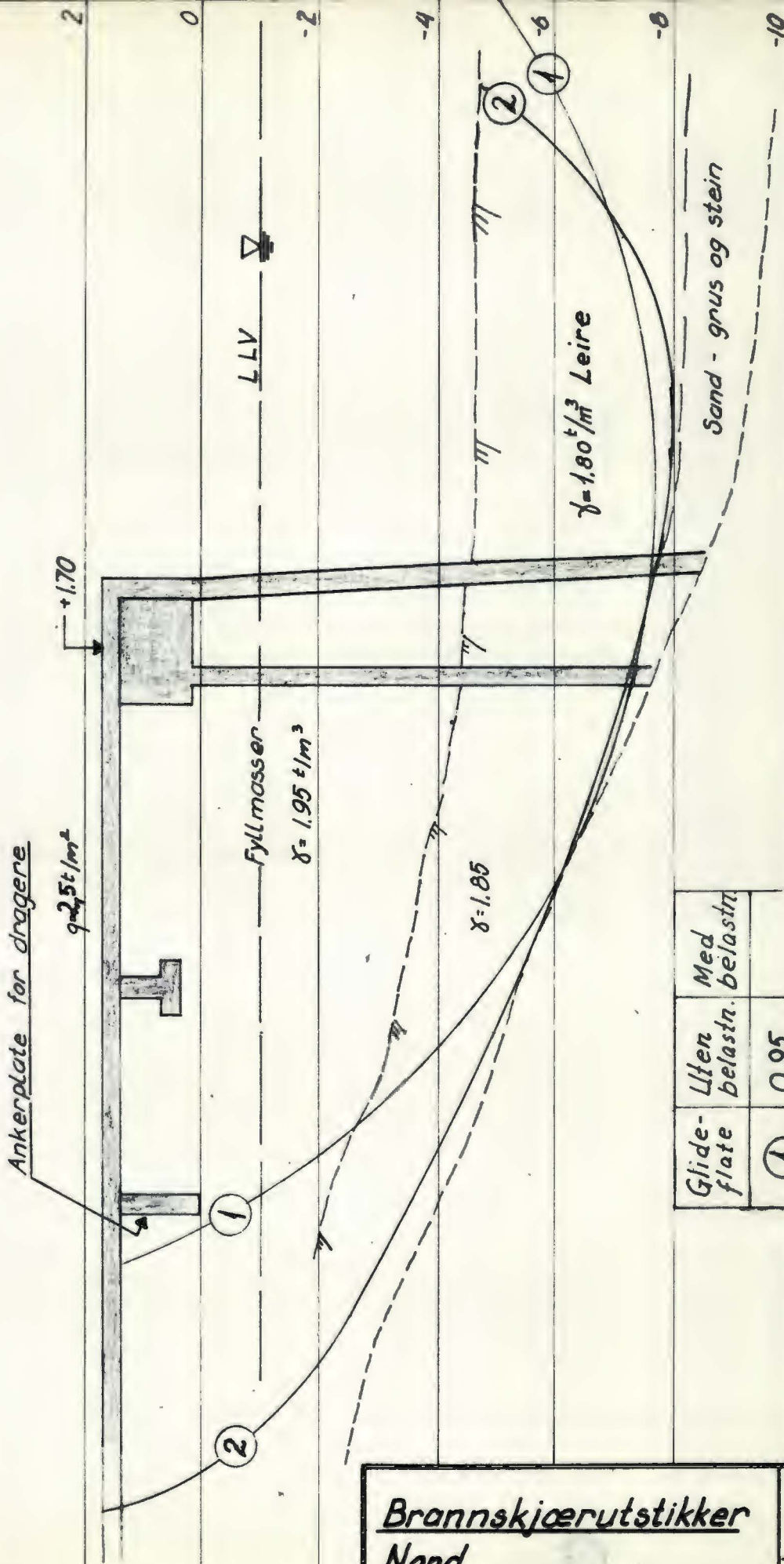
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent

Målestokk
 1:100

R- 647
 Bilag 7

Dato Des 64

Kart ref SV: B1



Glideflate	Liten belastn.	Med belastn.
①	0.95	
②	0.88	0.60

Brannskjærutstikker Nord
 Tverrsnitt ved pøl 44

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent

Målestokk 1:100

R-647
 Bilag 8

Dato Des 64

Kart ref. 3V.A.1